

List of the references cited in the specification:

1. Japanese Patent Laid-open No. 11096/2002

Publication Date; January 15, 2002

This document discloses the following thing.

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a syringe, a cylinder holder and a medical fluid injecting system having these that are hardly damaged even when injecting the medical fluid having high viscosity by high pressure.

SOLUTION: A guide is provided at the syringe so as to engage with the cylinder holder which fixes the syringe by holding its flange by the groove, and the mounting direction of the syringe to be mounted is defined, and the contact area of the flange of the syringe and the wall of the groove of the cylinder holder at the injection is made to be increased.

2. Japanese Patent Laid-open No. 102343/2002

Publication Date; April 10, 2002

This document discloses an automatic injection device has piston holders holding cylinder pistons and plural systems of heads having a drive mechanism for moving the piston holders forward and backward so that the device can hold a plurality of syringes and operates injection or suction in each syringe independently. This device also has a mechanism for prohibiting the backward-moving of the piston holder of a second head when the piston holder of a first head is in a forward-moving state and the piston holder of the second head is in a stopped state. This structure effectively prevents liquid from being undesirably mixed and the injection amount thereof from becoming less accurate.

3. "172 " Jun Hatcho and Kazuaki terasawa. P149 in "The collection of drafts" of "The 58th general meeting scientific convention" by "Japanese Society of Radiological Technology" on April 4 - 7, 2002.

This document discloses a method of injecting a liquid with a liquid injector wherein, varying an injection rate of a contrast medium with time according to a variable pattern.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-102343

(P2002-102343A)

(43) 公開日 平成14年4月9日 (2002. 4. 9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)
A 6 1 M 5/145		A 6 1 B 6/00	3 3 1 E 4 C 0 6 6
A 6 1 B 5/055		A 6 1 M 5/20	4 C 0 9 3
6/00	3 3 1	5/315	4 C 0 9 6
A 6 1 M 5/20		5/14	4 8 5 D
5/315		A 6 1 B 5/05	3 9 0
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-303717(P2000-303717)

(22) 出願日 平成12年10月3日 (2000. 10. 3)

(71) 出願人 391039313

株式会社根本杏林堂

東京都文京区本郷2丁目27番20号

(72) 発明者 福田 隆

東京都文京区本郷2丁目27番20号 株式会
社根本杏林堂内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

Fターム (参考) 4C066 AA07 BB01 CC01 DD12 EE18

FF01 HH03 HH04 HH22 QQ32

QQ92 QQ94

4C093 CA35 EE20

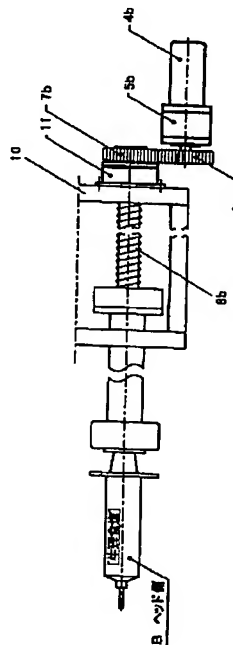
4C096 AB44 DB12 FC14

(54) 【発明の名称】 自動注入装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、複数のシリンジの搭載が可能な自動注入装置において、少なくとも一つのヘッドが注入状態にあって、少なくとも一つのヘッドが停止状態にあるときに、停止ヘッドのシリンジピストンの後退を防止して、液の好ましくない混合や、注入量が不正確になることを防止することができる自動注入装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数のシリンジを保持して、それぞれ独立して注入と吸引が可能になるように、シリンジピストンを保持するピストンホルダと、このピストンホルダを前後に移動させる駆動機構を備えた複数系列のヘッドを有する自動注入装置において、第1ヘッド側のピストンホルダが前進動作状態にあり、第2ヘッド側のピストンホルダが停止動作状態にあるとき、第2ヘッドのピストンホルダの後退を禁止する後退禁止手段を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のシリンジを保持して、それぞれ独立して注入と吸引が可能になるように、シリンジピストンを保持するピストンホルダと、このピストンホルダを前後に移動させる駆動機構を備えた複数系列のヘッドを有する自動注入装置において、

第1ヘッド側のピストンホルダが前進動作状態にあり、第2ヘッド側のピストンホルダが停止動作状態にあるとき、第2ヘッドのピストンホルダの後退を禁止する後退禁止手段を設けたことを特徴とする自動注入装置。

【請求項2】 前記駆動機構は、モータとモータからの回転を直線運動に転換する手段を有し、前記後退禁止手段は回転軸が後退方向に回転することを禁止するものである請求項1記載の自動注入装置。

【請求項3】 前記駆動機構は、モータとモータからの回転を直線運動に転換する手段を有し、前記後退禁止手段は、後退方向の直線運動を禁止するものである請求項1記載の自動注入装置。

【請求項4】 前記後退禁止手段が、電磁ブレーキ、ディスクブレーキ、ラチェットおよびウォームギアからなる群より選ばれるいずれかであることを特徴とする請求項1記載の自動注入装置。

【請求項5】 ヘッドの系列の数が2であるダブルヘッド型である請求項1～4のいずれかに記載の自動注入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、X線CT画像診断、MRI画像診断等の際に用いられる造影剤注入装置に関する。

【0002】

【従来の技術】X線CT(computed tomography)画像、MRI、アンギオ画像(血管造影画像)等の診断のために造影剤が用いられている。造影剤は、粘度の高い液体であり、人の力によって注入するのはかなりの手間であるため、近年自動の造影剤注入装置が用いられるようになってきている。

【0003】図8の自動注入装置100は、その1例であり、シリンジを2つ搭載できることから、ダブルヘッド型と呼ばれている。また、図9は自動注入装置の機構を模式的に示したものである。Aヘッド側に造影剤用のシリンジ1aがセットされ、Bヘッド側に生理食塩水用のシリンジ1bがセットされ、そして、2つのシリンジの先端にY型チューブ2が接続される。Y型チューブの先端にはカテーテルが接続されて、造影剤および生理食塩水の注入が可能になっている。

【0004】生理食塩水は、主として、造影剤を注入した後、カテーテルおよびチューブ内において血液が凝固するのを防ぐために、チューブ内をフラッシュするために用いられる。また、造影剤を希釈する目的のためにも

用いられる。

【0005】装置の主要な動作では、Bヘッド側のシリンジピストンを停止させた状態で、Aヘッド側のシリンジピストンを前進させて必要量の造影剤の注入を行い、次いでAヘッド側を停止した後にBヘッド側を前進させて生理食塩水によるフラッシュを行う。また、造影剤を希釈するときは、AヘッドとBヘッドの両方のシリンジピストンを前進させて、Y型チューブにてAB両ヘッドの液体の混合して希釈を行う。

10 【0006】図8、図9の自動注入装置では、Aヘッド側およびBヘッド側のそれぞれのモータ4a、4bの回転をギアヘッド5a、5bを介してモータギア6a、6bに伝達し、ボールスクリュー8a、8bに連結しているスクリューギア7a、7bに所定のギア比に減速して伝達し、ボールスクリュー8a、8bを回転させる。そしてボールスクリュー8a、8bと係合するボールナットユニット9a、9bにより直線運動に変換して、シリンジピストンを保持するピストンホルダ3a、3bを前進または後退させる。

20 【0007】しかし、造影剤は粘度が高いために注入に高圧を要するので、特に造影剤注入時には、高圧がY型チューブを介してBヘッド側にも伝わる。そのときボールスクリューのような摩擦係数が極めて小さい機構を用いた装置の場合、高圧によりBヘッド側が押されて後退し、造影剤を吸引してしまう可能性があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、Y型チューブのY字分岐とBヘッドとの間に活栓を設けて、Bヘッド側シリンジピストンが停止状態にある時に活栓を閉じるようにすることも考え得る。しかし、これを手動の活栓としたときは、活栓の切替操作が煩雑で、切替を忘れることも多い。また活栓の切替を電氣的に自動で行うことはもちろん可能であるが、元来、柔軟で軽いチューブの途中にそのような切替の駆動装置を設けることは、装置構成のバランス悪くなり、好ましくない。

30 【0009】また、一方弁を用いれば簡単にコンパクトに構成できるが、シリンジピストンの後退動作ができなくなる。また、Bヘッド側が停止状態のときにAヘッド側からの圧力に対抗できるように、Bヘッド側シリンジピストンに前進方向の圧力を加えることも考え得るが、モータへ電力を供給しながらモータの回転軸が停止している状態を続けることになるので、モータ焼き付きの問題が発生する。

40 【0010】本発明は、このような問題を解決すべくなされたものであり、複数のシリンジの搭載が可能な自動注入装置において、少なくとも一つのヘッドが注入状態にあって、少なくとも一つのヘッドが停止状態にあるときに、停止ヘッドのシリンジピストンの後退を防止して、液の好ましくない混合や、注入量が不正確になることを防止することができる自動注入装置を提供すること

を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のシリンジを保持して、それぞれ独立して注入と吸引が可能になるように、シリンジピストンを保持するピストンホルダと、このピストンホルダを前後に移動させる駆動機構を備えた複数系列のヘッドを有する自動注入装置において、第1ヘッド側のピストンホルダが前進動作状態にあり、第2ヘッド側のピストンホルダが停止動作状態にあるとき、第2ヘッドのピストンホルダの後退を禁止する後退禁止手段を設けたことを特徴とする自動注入装置に関する。

【0012】本発明によれば、第2ヘッド側に搭載されたシリンジピストンが停止状態にあるときに、第1ヘッド側のシリンジ内の薬液を注入するべくピストンホルダを前進させたとしても、第2ヘッド側のシリンジピストンの後退を防止できるので、第1ヘッド側の薬液が第2ヘッド側のシリンジに逆流することなく、薬液の混合を防止することができる。

【0013】本発明において、ヘッドとは、シリンジを保持して薬液等を注入・吸引を行うためにシリンジピストンを前進後退させることのできる1つのシリンジ保持・駆動機構の系列をいうものである。本発明の自動注入装置が備えるヘッド数は2以上であり、複数のヘッドが独立した筐体になっていてもよいが、通常同一筐体内に組み込まれていることが好ましい。また、複数のヘッドの中でピストンホルダの不必要な後退を防止したいヘッドが第2ヘッドであり、第2ヘッドのピストンホルダの後退を引き起こすヘッドを第1ヘッドとする。従って、ヘッド数が3以上のマルチヘッドの場合には、上記の第1または第2ヘッドに相当するヘッドが複数存在する場合もあり得る。また、1つのヘッドが、第1ヘッドでありかつ第2ヘッドである場合もあり得る。即ち、他のヘッドとの関係で、ある動作中は第1ヘッドであり、かつ異なる動作中では第2ヘッドである場合もあり得るからである。

【0014】通常の用途では、ヘッドが2つであるダブルヘッド型が多用され、その際、第1ヘッドを造影剤注入用、第2ヘッドを生理食塩水注入用として用いる場合が最も一般的である。

【0015】

【発明の実施の形態】ピストンホルダを前進・後退させるために、自動注入装置の前記駆動機構としては、図9を用いて説明したように、モータの回転運動をボールスクリュウ等を用いて直線運動に変換するのが一般的である。従って、後退禁止手段は、モータからピストンホルダに至る伝達経路のいずれの部分に設けることが可能である。即ち、具体的な後退禁止手段の形態により、回転を禁止するか、直線運動を禁止するように構成することができる。

【0016】以下に、2つのシリンジを搭載できるダブルヘッド型薬液注入装置を例にとって説明する。ここでは、図9で示したように一方のAヘッド側に造影剤用シリンジを搭載し、もう一方のBヘッド側に生理食塩水用シリンジを搭載した。また、図面では、生理食塩水側ヘッド（Bヘッド側）のみを示して造影剤側ヘッド（Aヘッド側）を省略したが、造影剤側のヘッドは図9で示した造影剤側ヘッドと同じ構成することができる。この場合、Aヘッドが第1ヘッドに相当し、Bヘッドが第2ヘッドに相当する。あるいは造影剤側のヘッドにも後退禁止手段を設けてもよい。

【0017】＜実施形態1＞図1を参照しながら、後退禁止手段として電磁ブレーキを用いた例を説明する。

【0018】この例では、電磁ブレーキ11の本体はフレームユニット10に固定されており、一方電磁ブレーキのアーマチュア側にボールスクリュウ8bの軸（スクリュウギア7bが連結されている）が固定されている。そして電磁ブレーキ内のコイル制御により、本体とアーマチュアの間の連結・切り離しが行われる。

【0019】B側ヘッドのピストンシリンジを前後に動かすときに、本体とアーマチュアの間を切り離すようにして、モータ4bの回転によりボールスクリュウ8bが自由に回転できるようになっている。そして、電磁ブレーキをONにして本体とアーマチュアの間を連結すると、ボールスクリュウ8bの軸の回転が固定される。従って、Bヘッド側シリンジピストンが停止状態でかつAヘッド側を動作させるときに、電磁ブレーキがONになるようにすれば、Bヘッド側シリンジピストンが動くことなく、造影剤を吸引してしまう恐れがない。

【0020】＜実施形態2＞図2を参照しながら、後退禁止手段としてディスクブレーキを用いた例を説明する。

【0021】ディスクブレーキ12は、ディスク13とパッド14を有し、ディスク13をパッド14で挟むことでディスクの回転を停止する。Bヘッド側のピストンシリンジを前後に動かすときは、ディスク13とパッド14の間を開放して、モータギア6bが自由に回転できるようにする。そして、Bヘッド側シリンジピストンの後退を禁止したいときには、ディスクブレーキを電氣的に制御してディスク13をパッド14でクランプすればよい。

【0022】この例では、ディスク13をモータギア6bに取り付けているが、スクリュウギア7bに固定したり、回転軸のどこかに固定してもよい。

【0023】以上の実施形態1と2では、ブレーキを用いる方法を説明したが、電磁ブレーキおよびディスクブレーキ以外でも、後退方向の動きを止めることができれば、その他のブレーキを用いることができる。また、実施形態1と2では、回転を止めるように構成されているが、直線運動を止めるように構成することもできる。

【0024】＜実施形態3＞図3を参照しながら、後退禁止手段としてラチェット方式を用いた例を説明する。

【0025】図3(a)に示すように、ボールナットユニット9bのシリンダ部分19にラチェット15を設け、ラチェットボール16のラチェット爪と嵌合させることにより、シリンジピストンの前進は可能である一方、後退を禁止することができる。即ち、少なくともBヘッド側のモータが停止しているときに、ラチェットが噛み合うようにすれば、シリンジピストンが後退して逆流することがない。また、シリンジピストンを後退させたいときには、ロータリーソレノイド17を電氣的に制御してラチェットボール16を回転させて、ラチェットとラチェット爪の噛み合わせを開放する。図3(b) (図3(a)のA-A断面図)に、ラチェットがラチェット爪とかみ合っている様子とロータリーソレノイド17の位置関係を示した。

【0026】ラチェットを設ける個所は、この例に限られず、シリンジピストンと共に往復運動する部材に設ければ、この例と同様に機能させることができる。

【0027】＜実施形態4＞実施形態3では、直線型ラチェットを用いた例を示したが、実施形態4では、図5に示す、ホイール型ラチェット21を用いた。図4に示すように、ホイール型ラチェット21をスクリュウギア7bに固定し、ラチェットボール16の爪と噛み合わせる。ロータリーソレノイド17により、ラチェットの噛み合わせと開放を制御する。

【0028】この例では、ホイール型ラチェットをボールスクリュウ8bの軸上に固定して、Bヘッド側が停止状態のときにボールスクリュウ8bの軸が後退方向に回転するのを防止しているが、モータ4bの軸上に固定してもよい。

【0029】＜実施形態5＞実施形態1～4の装置では、モータからボールスクリュウに至る回転伝達経路自体は、図9で示した従来と同じにして、それに付加的に後退禁止手段を設けた例であったが、実施形態5は、回転伝達経路に改良を加え、伝達がモータからボールスクリュウに至る一方向にのみ生じるようにしたものである。即ち、モータからの回転(順方向、逆方向の両方)はボールスクリュウに伝達される一方、ボールスクリュウを回転させる力を加えても、モータ軸の回転を引き起こさないように伝達経路を構成するものである。

【0030】図6に示す例では、ウォームギアを用いたウォーム減速機22をモータ4bに連結してモータの回転を減速すると共に、ボールスクリュウ側からの回転力によりモータ軸が駆動されないようにしたものである。ウォーム減速機22の中には、図7に示すように円筒ウォーム23とウォームホイール24からなる円筒ウォームギア25が備えられており、モータ軸は円筒ウォーム23の軸に連結され、ウォームホイール24は中心軸がモータギア6bの軸に連結されている。この構成では、

円筒ウォームギア23の特性により、円筒ウォーム23の回転はウォームホイール24に伝達されるが、ウォームホイール24が回転しようとしても円筒ウォーム23を回転させることはできない。

【0031】尚、ウォームギアを用いる構成としては、この例に限られず、例えばウォームホイール24の軸をボールスクリュウ8bの軸と合わせ、円筒ウォーム23に回転させるようにすることもできる。

【0032】

10 【発明の効果】本発明によれば、複数のシリンジの搭載が可能な自動注入装置において、少なくとも一つのヘッドが注入状態にあって、少なくとも一つのヘッドが停止状態にあるときに、停止ヘッドのシリンジピストンの後退を防止して、液の好ましくない混合や、注入量が不正確になることを防止することができる自動注入装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電磁ブレーキを用いた自動注入装置の例を示す図である。

20 【図2】ディスクブレーキを用いた自動注入装置の例を示す図である。

【図3】ラチェット(直線型)を用いた自動注入装置の例を示す図である。

【図4】ラチェット(ホイール型)を用いた自動注入装置の例を示す図である。

【図5】ホイール型ラチェットの拡大図である。

【図6】ウォーム減速機を用いた自動注入装置の例を示す図である。

【図7】円筒ウォームギアの拡大図である。

30 【図8】ダブルヘッド型自動注入装置の全体図である。

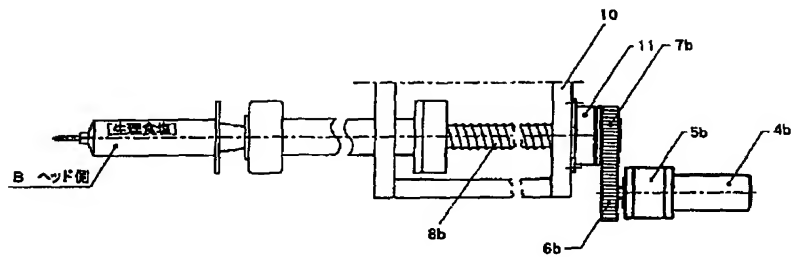
【図9】従来の自動注入装置の駆動機構を説明するための図である。

【符号の説明】

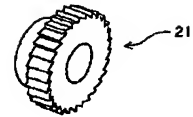
- 1a 造影剤用のシリンジ
- 1b 生理食塩水用のシリンジ
- 2 Y型チューブ
- 3a、3b ピストンホルダ
- 4a、4b モーター
- 5a、5b ギアヘッド
- 6a、6b モータギア
- 8a、8b ボールスクリュウ
- 7a、7b スクリューギア
- 9a、9b ボールナットユニット
- 10 フレームユニット
- 11 電磁ブレーキ
- 12 ディスクブレーキ
- 13 ディスク
- 14 パッド
- 15 ラチェット
- 50 16 ラチェットボール

- 7
 17 ロータリーソレノイド
 19 ボールナットユニットのシリンダ部分
 21 ホイール型ラチェット
 22 ウォーム減速機
 * 23 円筒ウォーム
 24 ウォームホイール
 25 円筒ウォームギア
 * 100 自動注入装置

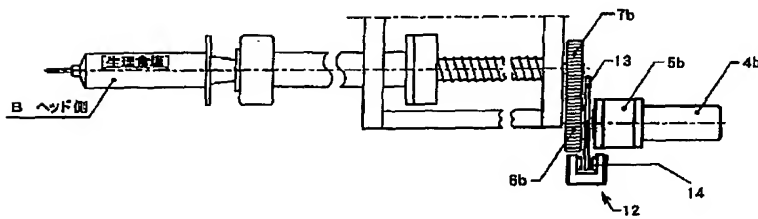
【図1】



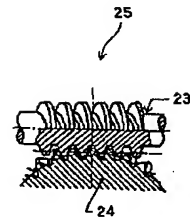
【図5】



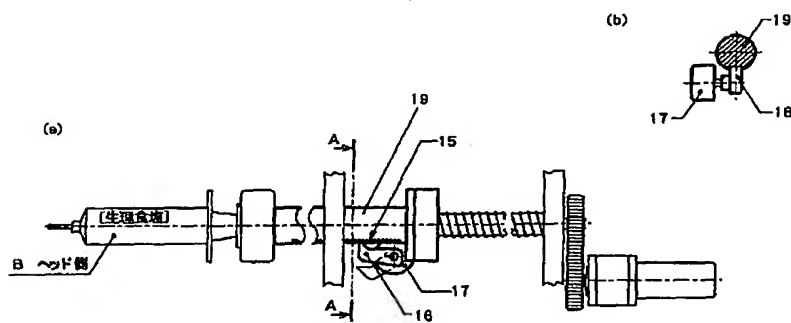
【図2】



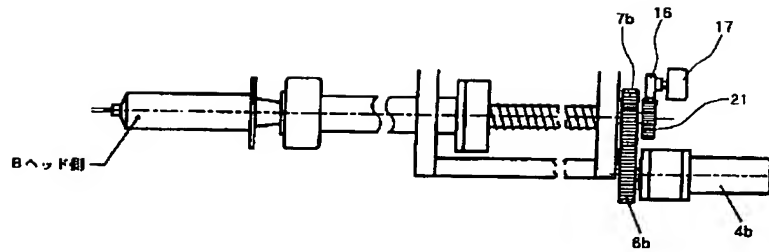
【図7】



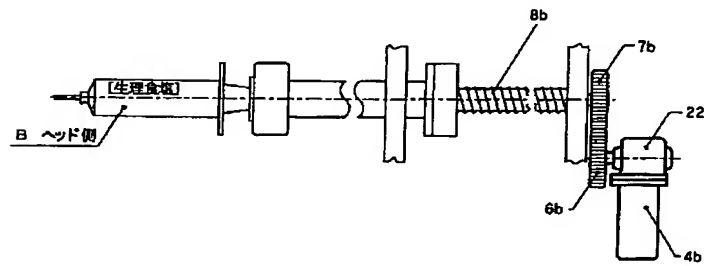
【図3】



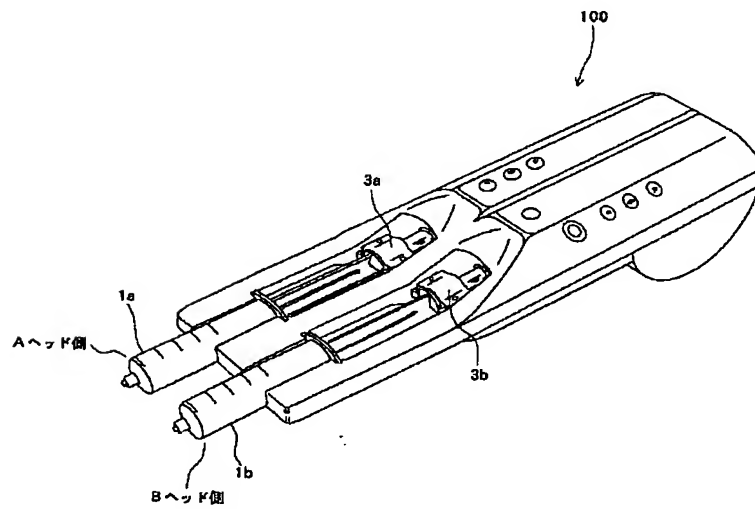
【図4】



【図6】



【図8】



【図9】

